

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-054212

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

G02B 5/30
G02F 1/1335
G09F 9/35

(21)Application number : 07-206361

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 11.08.1995

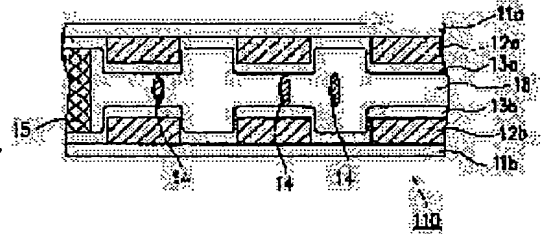
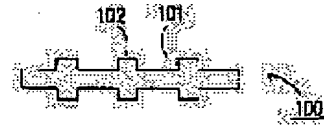
(72)Inventor : NISHIGUCHI KENJI
SHIOMI MAKOTO

(54) PHASE DIFFERENCE FILM AND ITS PRODUCTION AS WELL LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To vary a retardation quantity according to places of a film by selectively forming regions where the tilt angles of liquid crystal molecules vary in arbitrary positions.

SOLUTION: The phase difference film 100 has first regions (recessed parts) 101 having first plane patterns and second regions (projecting parts) 102 having second plane patterns and having the thickness larger than thickness of the first regions 101. The process for producing the phase difference film 100 having such constitution is executed by applying, for example, a liquid resist on a pair of substrates 11a, 11b and exposing the resist by selective irradiation with light via a mask, etc., then subjecting the resist to development processing, thereby forming resist films 12a, 12b having required patterns. Next, oriented films 13a, 13b are formed on these resist films 12a, 12b and are subjected to rubbing treatment by rubbing cloth. At this time, a difference in level is generated between the regions where the resist films 12a, 12b remain and the regions where the films are removed. The surfaces of the oriented films 13a, 13b are thus rugged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-54212

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/30			G 0 2 B 5/30	
G 0 2 F 1/1335	5 1 0		G 0 2 F 1/1335	5 1 0
G 0 9 F 9/35	3 2 0	7426-5H	G 0 9 F 9/35	3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 19 頁)

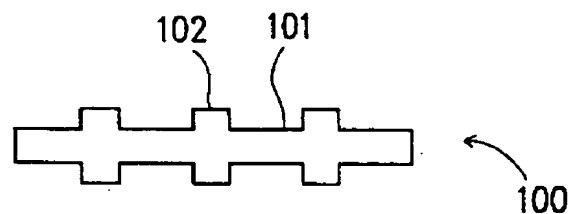
(21) 出願番号	特願平7-206361	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成7年(1995)8月11日	(72) 発明者	西口 憲治 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(72) 発明者	塩見 誠 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 位相差フィルム及びその製造方法、並びに液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 場所によってリタデーション量の異なる構造の位相差フィルムを簡単に作製する。

【解決手段】 色調を制御する位相差フィルム100を、その場所によってリタデーション量が異なるよう、その厚さが厚い部分101と、その厚さが薄い部分102とを有する構造とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 重合性液晶材料からなる位相差フィルムであって、

第1の平面パターンを有する第1の領域と、
第2の平面パターンを有し、該第1の領域とはその厚さが異なる第2の領域とを有する位相差フィルム。

【請求項2】 相対向するよう配置された一対の基板間に重合性液晶材料を充填し、該両基板間で該重合性液晶材料を重合させて位相差フィルムを製造する方法であって、
該一対の基板の少なくとも一方として、該充填された重合性液晶材料と接する面に形成された、所定の平面パターンに対応した凹部あるいは凸部を有するものを用いる位相差フィルムの製造方法。

【請求項3】 請求項2記載の位相差フィルムの製造方法において、
液体レジスト材料を用いて、前記一対の基板の少なくとも一方の重合性液晶材料と接する面に所定の平面パターンに対応した凹部あるいは凸部を形成する位相差フィルムの製造方法。

【請求項4】 請求項2記載の位相差フィルムの製造方法において、
ホトリソグラフィ技術によりパターンニング可能なドライフィルムを用いて、前記一対の基板の少なくとも一方の重合性液晶材料と接する面に所定の平面パターンに対応した凹部あるいは凸部を形成する位相差フィルムの製造方法。

【請求項5】 重合性液晶材料からなる位相差フィルムであって、
第1の平面パターンを有する第1の領域と、
第2の平面パターンを有し、該重合性液晶材料の液晶分子のチルト角が該第1の領域とは異なる第2の領域とを有する位相差フィルム。

【請求項6】 請求項1または5記載の位相差フィルムにおいて、
前記第1の領域と第2の領域とのリタレーション量の差がほぼ90nm～800nmである位相差フィルム。

【請求項7】 相対向するよう配置された一対の基板間に重合性液晶材料を充填し、該両基板間で該重合性液晶材料を重合させて位相差フィルムを製造する方法であって、
該一対の基板として、該充填された重合性液晶材料と接する面に選択的に形成された、シランカップリング剤からなる薄膜、またはチオール基あるいはジスルフィド結合を有する有機分子からなる薄膜を有するものを用い、
該両基板の、該薄膜形成部と該薄膜非形成部とで該液晶分子のチルト角を異ならせる位相差フィルムの製造方法。

【請求項8】 液晶表示部を構成する対向配置された一対の基板と、

該両基板間に液晶とともに配置され、該液晶表示部に印加される機械的な外力に対する、透光性高分子材料からなる補強部材と、

両基板の少なくとも一方に沿って配置された、重合性液晶材料により構成された位相差フィルムとを備え、
該位相差フィルムは、
該両基板間の液晶に対応する部分と、該補強部材に対応する部分とでリタレーション量が異なるよう構成したものである液晶表示素子。

【請求項9】 請求項8記載の液晶表示素子において、
前記位相差フィルムは、該両基板間の液晶に対応する部分と、該補強部材に対応する部分とで、その厚さあるいはその重合性液晶材料の液晶分子のチルト角が異なるものである液晶表示素子。

【請求項10】 請求項9記載の液晶表示素子において、
前記位相差フィルムは、前記一対の基板間に配置されている液晶表示素子。

【請求項11】 液晶表示部を構成する対向配置された一対の基板と、
該両基板間に液晶とともに配置され、該液晶表示部に印加される機械的な外力に対する、透光性高分子材料からなる補強部材とを備え、
該両基板のうち少なくとも一方の基板は、
該両基板間の液晶に対応する部分と、該補強部材に対応する部分とでリタレーション量が異なるよう構成したものである液晶表示素子。

【請求項12】 請求項11記載の液晶表示素子において、
前記両基板のうち少なくとも一方の基板は、重合性液晶層を有し、かつ、該重合性液晶層は、該両基板間の液晶に対応する部分と、前記補強部材に対応する部分とでその厚さあるいはその重合性液晶材料の液晶分子のチルト角が異なっているものである液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、位相差フィルム及びその製造方法、並びに液晶表示素子に関し、特に、リタレーション量が場所によって異なる構造の位相差フィルム、及びこのような構造の位相差フィルムを作製する方法に関するものであり、さらには該構造の位相差フィルム、あるいはリタレーション量が場所によって異なる構造を有する基板を用いた液晶表示素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、一対の基板間に光学的に等方性状態である高分子と、光学的に異方性を有する液晶分子とを挟持した構造を有する液晶表示素子は、パソコンなどの平面ディスプレイ装置、液晶テレビ、携帯ディスプレイにおいて利用されており、本発明の位相差フィル

ムは、これらのディスプレイ装置における位相差フィルムに利用できるものである。

【0003】ところで、位相差フィルムの作製は、従来は、高分子フィルムを一定の方向に延伸することにより行っており、この延伸処理により、高分子の主鎖を一定方向に揃えて、高分子フィルムに屈折率異方性を発生させ、該位相差フィルムの透過光の常光と異常光との間で位相差が生じるようにしている。

【0004】また、従来から、有機分子を用いて液晶分子のティルト角を制御する方法があり、応用物理 62 10 (1993) には、フォトクロミック分子の光異性化反応を用いる方法が報告されている。

【0005】この方法の原理は、基板表面に結合させたある種のフォトクロミック分子に直線偏光照射を行うと、このフォトクロミック分子に、トランス体からシス体への構造異性化が起こり、該フォトクロミック分子が被覆された基板表面に液晶材料層を配置すると、フォトクロミック分子の構造変化に伴って、液晶材料の基板に対するティルト角を変化させることができるというものである。

【0006】ここで、有機分子のパターニングには、例えば、スクリーン印刷法により重合性樹脂を基板上に塗布する方法や、レジストなどパターニングが可能な重合性樹脂を基板上に塗布し、これをマスク等を用いて露光することにより所要のパターンの有機分子膜を得る方法等が用いられている。

【0007】また、液晶表示素子において、パネルの強度を向上するための技術として、絵素ごとに配置された液晶部分の周囲に、機械的な外力に対する補強部材として高分子壁等を配置する構造が提案されている。

【0008】例えば、特開昭56-99384号公報には、液晶表示部の、絵素外の領域に、レジストからなる柱状高分子部材を配置し、これをスペーサーとした構造の液晶表示素子が開示されている。

【0009】また、特開昭59-201021号公報には、上記公報に記載のものと同様、液晶表示部の、絵素外の領域に、感光性樹脂などからなる壁状部材をストライプ状に配置し、該壁状部材をスペーサーとして用いた構造の液晶表示素子が開示されている。

【0010】さらに、特開平6-301015号公報には、本件出願人の先願に係る液晶表示素子が開示されており、この液晶表示素子は、重合性液晶材料の液晶と重合性樹脂への相分離を利用して形成した補強部を有しており、該相分離した高分子部分が絵素の周囲を取り囲んで壁（補強部）となり、該壁に囲まれた領域の内部に液晶部分が位置する構造となっている。

【0011】さらに、本件発明者は、特願平6-322725号に係る発明として、液晶パネルを構成する基板表面に、有機低分子薄膜のパターニングにより、光重合性樹脂あるいは液晶材料に対する濡れ性の異なる領域を

選択的に形成し、これにより重合性液晶材料の液晶と光重合性樹脂とへの相分離を促進し、表示特性の優れた液晶表示素子を得る技術を提案している。

【0012】また、ここでは、有機低分子薄膜のパターニング法の1つとして、チオール化合物と金原子の間にみられるような、ある種の有機分子と金属などの間に働く特異的な結合力を利用して、基板表面にパターニングされた金属原子薄膜上にのみ有機分子薄膜を形成する方法が提案されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】以下上述した従来の位相差フィルムの作製方法等における問題点について説明する。

【0014】従来の延伸による位相差フィルムの作製方法では、高分子フィルムを一様に一定方向に延伸して、高分子フィルムに屈折率異方性を持たせているため、一枚の位相差フィルムの面内において、場所によって適宜リタデーション量を変えることは非常に困難であるという問題がある。

【0015】また、液晶分子のティルト角を基板表面に形成されたフォトクロミック分子により制御する方法では、位相差フィルムの面内で場所によって重合性液晶分子のティルト角を異ならせるためにフォトクロミック分子の構造を異性化するには、照射する直線偏光を、位相差フィルムの作製用基板面内において照射強度分布を有するものとしなければならない。

【0016】この様な照度分布を発生させるよう偏光板のパターニングを行うことは非常に困難である。また、重合性液晶分子を重合反応が誘起される光の波長とフォトクロミック分子の構造異性化を誘起する光の波長とは、同じか非常に近接したものとなっているので、これら2種類の反応を別個に行うことは難しく、重合性液晶分子のティルト角を異ならせた状態で重合させることは実質的に不可能である。ところで、高分子の柱等の補強部材が液晶パネルを構成する基板間に存在する液晶表示素子においては、高分子にレジストや光重合性樹脂を用いた場合、形成された高分子の柱または壁部は、液晶と同等の光学的性質を持ち得ないため、液晶表示素子に光が入射した場合、液晶部分を透過してくる光の色調と高分子部分を透過してくる光の色調が異なる現象が起こる。このため、液晶表示素子全体の色調を制御することが非常に困難となっている。

【0017】この現象は、高分子部分は光学的には等方性状態を示しているため、液晶パネルの両側に配置する偏光板や位相差フィルムによって発生する色調がそのまま高分子部分の色調となって起こるもので、パネルの色調を制御することを困難なものとしている。また、このような偏光板等に起因する着色によってパネル全体が暗くなるという問題もあった。

【0018】この発明は上記のような問題点を解決する

ためになされたもので、場所によってリタデーション量を異ならせることを簡単に行うことができる構造の位相差フィルム及びその製造方法を得ることを目的とする。

【0019】この発明は、表示パネルにおける光学的性質が異なる高分子部分と液晶部分とで色調が異なる現象を回避することができ、これにより表示パネル全体の色調を簡単に制御することができる液晶表示素子を得ることを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】この発明（請求項1）に係る位相差フィルムは、重合性液晶材料からなる位相差フィルムであって、第1の平面パターンを有する第1の領域と、第2の平面パターンを有し、該第1の領域とはその厚さが異なる第2の領域とを有している。そのことにより上記目的が達成される。

【0021】この発明（請求項2）に係る位相差フィルムの製造方法は、相対向するよう配置された一対の基板間に重合性液晶材料を充填し、該両基板間で該重合性液晶材料を重合させて位相差フィルムを製造する方法である。この方法では、該一対の基板の少なくとも一方として、該充填された重合性液晶材料と接する面に形成された、所定の平面パターンに対応した凹部あるいは凸部を有するものを用いている。そのことにより上記目的が達成される。

【0022】この発明（請求項3）は、請求項2記載の位相差フィルムの製造方法において、液体レジスト材料を用いて、前記一対の基板の少なくとも一方の重合性液晶材料と接する面に所定の平面パターンに対応した凹部あるいは凸部を形成するものである。

【0023】この発明（請求項4）は、請求項2記載の位相差フィルムの製造方法において、ホトリソグラフィ技術によりパターンニング可能なドライフィルムを用いて、前記一対の基板の少なくとも一方の重合性液晶材料と接する面に所定の平面パターンに対応した凹部あるいは凸部を形成するものである。

【0024】この発明（請求項5）に係る位相差フィルムは、重合性液晶材料からなる位相差フィルムであって、第1の平面パターンを有する第1の領域と、第2の平面パターンを有し、該重合性液晶材料の液晶分子のティルト角が該第1の領域とは異なる第2の領域とを有している。そのことにより上記目的が達成される。

【0025】この発明（請求項6）は、請求項1または5記載の位相差フィルムにおいて、前記第1の領域と第2の領域とのリタデーション量の差を、ほぼ90nm～800nmとしたものである。

【0026】この発明（請求項7）に係る位相差フィルムの製造方法は、相対向するよう配置された一対の基板間に重合性液晶材料を充填し、該両基板間で該重合性液晶材料を重合させて位相差フィルムを製造する方法である。この方法では、該一対の基板として、該充填された

重合性液晶材料と接する面に選択的に形成された、シランカップリング剤からなる薄膜、またはチオール基あるいはジスルフィド結合を有する有機分子からなる薄膜を有するものを用い、該両基板の、該薄膜形成部と該薄膜非形成部とで該重合性液晶材料の液晶分子のティルト角を異ならせている。そのことにより上記目的が達成される。

【0027】この発明（請求項8）に係る液晶表示素子は、液晶表示部を構成する対向配置された一対の基板と、該両基板間に液晶とともに配置され、該液晶表示部に印加される機械的な外力に対する、透光性高分子材料からなる補強部材と、両基板の少なくとも一方に沿って配置された、重合性液晶材料により構成された位相差フィルムとを備えている。そして、該位相差フィルムは、該両基板間の液晶に対応する部分と、該補強部材に対応する部分とでリタデーション量が異なるよう構成されている。そのことにより上記目的が達成される。

【0028】この発明（請求項9）は、請求項8記載の液晶表示素子において、前記位相差フィルムを、該両基板間の液晶に対応する部分と、該補強部材に対応する部分とで、その厚さあるいはその重合性液晶材料の液晶分子のティルト角が異なる構造としている。

【0029】この発明（請求項10）は、請求項9記載の液晶表示素子において、前記位相差フィルムを、前記一対の基板間に配置したものである。

【0030】この発明（請求項11）に係る液晶表示素子は、液晶表示部を構成する対向配置された一対の基板と、該両基板間に液晶とともに配置され、該液晶表示部に印加される機械的な外力に対する、透光性高分子材料からなる補強部材とを備えている。そして、該両基板のうち少なくとも一方の基板は、該両基板間の液晶に対応する部分と、該補強部材に対応する部分とでリタデーション量が異なるよう構成されている。そのことにより上記目的が達成される。

【0031】この発明（請求項12）は、請求項11記載の液晶表示素子において、前記両基板のうち少なくとも一方の基板を重合性液晶層を有する構造とし、かつ、該重合性液晶層を、該両基板間の液晶に対応する部分と、前記補強部材に対応する部分とでその厚さあるいはその重合性液晶材料の液晶分子のティルト角が異なっている構造としたものである。

【0032】以下作用について説明する。

【0033】本発明（請求項1）においては、色調を制御する位相差フィルム内の所要の位置に、凹凸を設けることでフィルムの厚さを異ならせている。このことにより、凹部と凸部において、位相差フィルムのリタデーション量を異ならせることができる。これにより、場所によってリタデーション量の異なる構造の位相差フィルムを簡単に作製することができる。

【0034】本発明（請求項2）においては、その間に

重合性液晶材料が充填される一対の位相差フィルム作製用基板として、その液晶材料と接する面に、凹凸構造を形成したものをを用いるので、該基板間に重合性液晶材料を充填した状態でこれを重合することにより、場所によって厚さの異なる位相差フィルムを簡単に形成することができる。

【0035】本発明（請求項3）においては、基板上に凹凸部分を形成するために液体レジストを用いるので、塗布、露光、現像処理により基板上に容易に凹凸部分を形成することができる。

【0036】本発明（請求項4）においては、基板上に凹凸部分を形成するためにドライフィルムを用いるので、基板（プラスチックフィルム）に対し連続的に上記ドライフィルムを貼着することができ、効率的に基板上に凹凸部分を形成することが可能となる。

【0037】本発明（請求項5）においては、色調を制御する位相差フィルムを、これを構成する光重合性液晶分子のティルト角が場所によって異なる構造としているので、常光線と異常光線との間に生じるリタデーション量が異なる領域が発生することとなる。

【0038】本発明（請求項6）においては、位相差フィルムにおける第1の領域と第2の領域との間に生じるリタデーション量の差がほぼ90nm～800nmであるので、可視光線の色調を補正することができる。

【0039】本発明（請求項7）においては、その間に重合性液晶材料が充填される一対の位相差フィルム作製用基板として、その液晶材料と接する面に有機分子膜を選択的に形成したものをを用いているので、該基板の、該有機分子膜の形成部と非形成部で該液晶分子のティルト角を異ならせることができる。

【0040】また、本発明（請求項8、9）において

$$\theta = 2\pi \cdot (n_1 - n_2) \cdot d / \lambda$$

で表される。

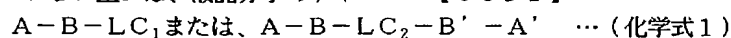
【0046】ここで、液晶分子のように複屈折性を有する媒体中を様々な波長を有する光が進むときには、位相差の程度をリタデーション量Rによって表し、

$$R = (n_1 - n_2) \cdot d$$

（ただし、 n_1 は常光屈折率、 n_2 は異常光屈折率）で表される。

【0047】本発明においては、位相差フィルムの表面に凹凸部を設けることで、dの値を凹部と凸部で異ならせ、リタデーション量を異ならせるものである。

【0048】また、一軸方向に配向した液晶分子のティルト角に基づくリタデーション量Rは、液晶分子のティ



該化学式1中のA、A'は重合性官能基を示し、CH=CH-、CH=CH-COO-、CH=CCH₃-COO-、-N=C=Oなどの不飽和結合、または、エポキシ基などのヘテロ環構造を持った官能基である。

【0052】また、B、B'は重合性官能基と液晶性化

は、位相差フィルムを、表示パネルにおける高分子部分と液晶部分とに対応する領域で、リタデーション量を異ならせた構造としているので、表示パネルの液晶部分と高分子部分との色調を別々に制御することができ、これにより、表示パネル全体の色調を簡単に制御することができる。

【0041】本発明（請求項10）においては、位相差フィルムを該一対の基板間に配置しているので、該少なくとも一方の基板外に位相差フィルムを配置したときに生ずる視差を低減させることができる。

【0042】本発明（請求項11）においては、表示パネルを構成する一対の基板の少なくとも一方の基板を、液晶に対応する部分と高分子部に対応する部分とで、リタデーション量が異なる構造としているので、該基板により該液晶部と該高分子部の色調補償を行うことができる。

【0043】本発明（請求項12）においては、該両基板の少なくとも一方の基板を、重合性液晶層により、該両基板間の液晶に対応する部分と、該補強部材に対応する部分とでリタデーション量を異ならせた構造としているので、該基板内に容易にリタデーション量の異なる領域が発生させることができる。

【0044】

【発明の実施の形態】まず、本発明の基本原理及び実施の形態の説明で用いる用語について簡単に説明する。

【0045】（1）位相差フィルムのリタデーション量屈折率の異なる媒体中を光が進むと、両者の間で光の速度に差が生じ、位相差を生じることになる。具体的には、屈折率 n_1 と n_2 の物質中を波長 λ の光が厚み d だけ進行した時点での2つの光線の間に生じる位相差 θ は

ただし、 $n_1 > n_2$

ルト角を ϕ とすると、

$$R = (n_1 - n_2) \cdot d \cdot \cos^2 \phi$$

（ただし、 n_1 は常光屈折率、 n_2 は異常光屈折率）で表される。

【0049】本発明は、位相差フィルムにおいて、この液晶分子のティルト角の違う領域を任意の位置に選択的に形成することで、該フィルムの場所によってリタデーション量を異ならせるものである。

【0050】（2）重合性液晶材料

本発明で用いる重合性液晶材料は下記化学式1で示される化合物が挙げられる。

【0051】

化合物を結合させる連結基であり、具体的には、メチレン鎖、エステル基、エーテル基及びこれらを組み合わせたものである。

【0053】さらに、 LC_1 、 LC_2 は液晶性化合物を示し、フェニル基、シクロヘキシル基、ビフェニル基、シ

クロヘキシルフェニル基などを、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ などの連結基で複数結合している分子などが利用できる。

【0054】(3) 有機分子による液晶分子のティルト角制御法

基板表面に結合させた有機分子による液晶分子のティルト角制御では、有機分子としておもに、光照射により構造異性化を起こすような分子を用いている。具体的には、このような分子には、アゾベンゼン骨格を有する化合物やスチルベン、 α -ヒドロゾノ- β -ケトエステルなどがあり、直線偏光を照射することにより、光幾何異性化反応を起こし、棒状のトランス体からV字型に屈曲したシス体への構造異性体間の可逆的な変化を生ずるといふ共通点を有している。

【0055】また、アゾベンゼン等に対する置換基、スペーサー長、シリル結合様式によって、液晶の基板に対するティルト角が変化することが報告されている。一般的にパラ位を長鎖アルキル基で置換するとティルト角が大きくなり、クロロ、メトキシ、シアノ基を用いるとティルト角が小さくなる傾向がある。この様に、基板表面に結合した分子の構造により、液晶分子のティルト角が影響を受けることから、これら有機分子膜を、液晶と接する基板表面に選択的に形成させることによって、有機分子膜形成部の重合性液晶分子のティルト角を変化させることができる。

【0056】(4) シランカップリング剤による有機分子膜形成法

ガラス表面や SiO_2 、ITO膜表面など金属酸化物を有する基板表面と反応して、その表面修飾を行うために用いられる。

【0057】以下に示す実施の形態では、有機分子膜の作製は以下のような条件にて行う。

【0058】1. シランカップリング剤の濃度を0.1wt%~10wt%、さらに好ましくは、0.5wt%~6wt%とする。

【0059】2. シランカップリング剤の溶媒として、エタノール、クロロホルム、ヘキサンをはじめとし、シランカップリング剤を溶解することのできる溶媒を用いる。

【0060】3. 有機分子膜の形成時の処理温度を、0℃~60℃、好ましくは4℃~25℃とする。

【0061】4. 有機分子膜の形成時の反応時間を、30分間~48時間、好ましくは1時間~24時間とする。さらに必要であれば、用いた溶媒などにより基板を洗浄してもよい。この操作により、未反応のシランカップリング剤を取り除くことができる。

【0062】(5) セルフアセンブリによるチオール基、ジスルフィド結合を有する化合物の有機分子膜形成法

チオール基やジスルフィド基など硫黄原子を含む有機化

合物は、Au原子などとの間で、特異的に結合する現象が観察されている。この現象をセルフアセンブリという。本発明では、この特異的結合を利用して、パターンニングされたAu原子薄膜上に有機分子膜を形成している。

【0063】まず、Au原子薄膜はスパッタ法等によりAu原子を基板に蒸着させて形成する。その膜厚は、薄膜を形成しようとする領域を一様に覆っていればよい。必要であれば、Au薄膜の基板に対する密着性を上げるためにクロムなどの金属蒸着膜をAu薄膜を形成する前に作製してもよい。

【0064】次に、硫黄原子を含む有機化合物を無水エタノールなどの溶媒に溶解し、下記に示すような濃度に調整する。このとき溶媒は、上記化合物が酸化されて二量体を形成しないようなものであれば、無水エタノール以外のものであってもよい。この溶液中に、Au薄膜を形成した基板を浸漬し、硫黄原子を含む有機化合物を、セルフアセンブリにより基板表面のAu蒸着膜領域に結合させる。

【0065】このときの詳細な条件については以下に示す通りである。

【0066】1. 硫黄原子を含む化合物の濃度は、0.1wt%~10wt%、好ましくは、0.5wt%~6wt%とする。

【0067】2. Au薄膜上への有機分子膜形成時の処理温度を0℃~40℃、好ましくは、4℃~10℃とする。

【0068】3. Au薄膜上への有機分子膜形成時の反応時間を30分間~48時間、好ましくは、1時間~24時間とする。

【0069】なお、反応終了後、必要であれば、用いた溶媒により、基板を洗浄してもよい。この洗浄により、基板表面に非特異吸着した有機分子膜を取り除くことができる。

【0070】(6) リフトオフ法による蒸着膜のパターンニング法

リフトオフ法は、通常のレジスト膜を用いたパターンニング法とは、レジストパターンの形成と材料蒸着膜堆積の順序を逆にし、所定パターンを有するレジスト膜上に材料蒸着膜を全面堆積し、次にレジスト膜を除去するようにすれば、レジスト膜と一緒にその上に堆積した材料蒸着膜を除くことができることを応用している。リフトオフ法の原理は、レジスト膜上の材料の被覆状態が不完全であり、レジスト膜の縁で材料蒸着膜に割れ目を利用することにある。この材料蒸着膜の割れ目からレジスト剥離液が侵入し、レジスト膜を膨潤、溶解させることができる。このような材料蒸着膜に割れ目を作るためレジスト膜厚は、蒸着膜の厚さの2倍以上は必要とされている。

【0071】以下、本発明の実施の形態について説明す

る。なお、本発明は以下に述べる実施の形態に限定されるものではない。

【0072】(実施の形態1) 実施の形態1は、本願の請求項1〜4に係る発明に対応するものである。

【0073】図1は本発明の実施の形態1による位相差フィルムの構成を示す断面図である。図2は上記位相差フィルムの製造方法を説明するための断面図である。

【0074】図において、100は位相差フィルムで、第1の平面パターンを有する第1の領域(凹部)101と、第2の平面パターンを有し、該第1の領域より厚い第2の領域(凸部)102とを有している。

【0075】このような構造の位相差フィルム100では、その凹部101と、凸部102とでは、リタレーション量が異なったものとなっている。

【0076】次に、このような構成の位相差フィルムの製造方法について、図2を用いて説明する。

【0077】まず、該位相差フィルムを形成するための一対の基板11a、11bに、例えば液体レジストを塗布し、マスクなどを介して選択的な光の照射により露光した後、現像処理を行って、所要のパターンを有するレジスト膜12a、12bを形成する。ここで上記基板11a、11bはガラス板等から構成されている。

【0078】次に、このパターンニングされたレジスト膜12a、12b上に配向膜13a、13bを形成し、該配向膜にラビング布によりラビング処理を施す。このとき、基板表面の、レジスト膜12a、12bが残っている領域と、レジスト膜が取り去られた領域との間で段差が生じているため、該配向膜13a、13aの表面は、この段差が反映された凹凸となっている。

【0079】このような基板表面を凸凹形状にする加工処理は、レジストなどの有機薄膜のパターンニングによる方法に限らず、ドライフィルムなどの感光性フィルム、 SiO_2 やITO(酸化インジウムと酸化スズの混合物)などの無機膜、さらにはAu、Al、Mo、Ag、Cuなどの金属膜をパターンニングする方法によっても行うことができる。ここで、上記ドライフィルムは、ロール状に巻いた状態で保持されており、このため、これと同様にロール状に巻いた状態で保持されているプラスチ

ックフィルムを基板材料として用いた場合、該ドライフィルムとプラスチックフィルムとは、それぞれのロール状体から引き出して連続的に貼合わせるができる。なお、このようにして貼合わせたドライフィルムとプラスチックフィルムは、その後所定の寸法に加工されて位相差フィルムの基板として用いられる。従って、上記基板表面での凸凹部分の形成処理は、上記ドライフィルムを用いることにより、所定寸法に加工した個々の基板上に有機薄膜としてレジスト等をコーティングする方法に比べて作業性よく行うことができる。

【0080】また、フッ酸などを用いて、ガラス基板の表面を選択的に腐蝕させたり、プラスチック基板を任意の凹凸構造を有する金型により成形したりすることにより、基板表面に凹凸構造を形成することができる。

【0081】このように表面を加工した一対の基板を、液晶の配向を一軸に揃える場合には各基板のラビングの方向が一致するよう、また液晶分子をツイストさせる場合には各基板のラビング方向が必要な角度をなすよう、シール材15を用いて貼り合わせて、位相差フィルム作製用セル110を形成する。なお、必要に応じて、基板を貼り合わせる前に、スペーサー14を散布する。

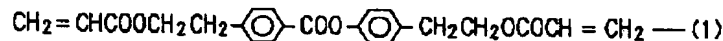
【0082】ここでは、一対の基板11a、11bの両方とも、その表面を凹凸形状となるよう加工しているが、このような表面加工は、少なくとも一方の基板に対して行えばよく、この場合には、表面を凹凸する加工を施さない基板については、レジスト膜を形成する工程は省略できる。

【0083】この様にして得られた一対の基板11a、11bの間隙に少なくとも光重合性液晶材料と光重合開始剤を含む混合材料18を注入する。

【0084】上記重合性液晶材料としては、光照射により重合反応が引き起こされるような液晶材料であれば、どのようなものでも用いることができ、例えば、次式(1)で示されるようなアクリル基が付加された液晶材料が挙げられる。

【0085】

【化1】



【0086】重合性液晶材料としては、この様な性質を有するものであれば、単独でも数種類を組み合わせる用いてもよい。また、液晶分子をツイストさせる場合に必要であれば、カイラル剤を用いてもよい。カイラル剤としては、例えば、S-811(メルク社製)などを用いることができる。さらに、光重合開始剤としてはIru gacure 651(チバガイギー社製)などを用いることができる。また、注入孔は樹脂等で封止するが、紫外線硬化樹脂を用いた場合は、重合性液晶材料が注入された領域に光が当たらないように紫外線を照射する必要

がある。また上記注入孔の封止樹脂として、その硬化処理に紫外線照射の必要のない2液混合性硬化樹脂や空気と接触することで硬化する瞬間接着剤を用いることは有効である。

【0087】次に、上記セル110の外部から紫外線などの光を照射し、重合性液晶材料を硬化させる。このようにして作製した位相差フィルム100は、基板間に挟まれた状態でも用いることができ、また、必要に応じて、シール材15を剥がし、一対の基板間から、位相差フィルム100だけを取り出して用いることもできる。

【0088】(実施例1)以下、本実施の形態1の位相差フィルムの具体的な構成の一例を実施例1として説明する。本実施例1では、基板表面に凹凸構造を形成するためにレジスト膜を用いた場合について述べる。

【0089】上記基板11a、11bとして、例えば、7059ガラス(コーニング社製)を用い、基板11a、11b上にポジ型フォトリソレジスト(OFPR-800:東京応化社製)を1 μ mの膜厚で塗布した後、フォトリソ工程によりそのパターン化を行い、レジスト膜12a、12bが土手状となって残るよう加工する。次に、このレジスト膜12a、12b上に、配向膜(S-150:日産化学社製)13a、13bを500オングストロームの厚さに形成し、該配向膜に対してナイロン布によって一軸方向にラビングを行う。

【0090】この様にして作製した両基板11a、11bを、その凹凸構造の表面が対向し、両基板のラビング方向が任意のツイスト角と一致するように配置し、さらに、必要であれば、スペーサー14の散布を行い、両基板の端部をシール材15により貼り合わせる。これにより位相差フィルム作製用セル110を形成する。

【0091】このようにして形成した作製用セル110の基板間隙に、上記(1)式に示す重合性液晶材料と、重合開始剤(Irugacure651:チバガイギー社製)を注入し、紫外線の照射により重合性液晶材料を硬化させて、位相差フィルムを作製する。

【0092】このようにして、作製した位相差フィルム100の表面には、レジスト膜によりパターンニングされた基板表面の凹凸構造のパターンを反転させた凸凹形状が形成されていた。

【0093】また、位相差フィルム作製用基板の表面の凹凸構造は、ドライフィルムなどの感光性フィルム、SiO₂膜やITO膜などの無機膜、Au、Al、Mo、Ag、Cuなどの金属膜を用いたり、ガラス基板の表面をフッ酸などによって選択的に腐食させたり、さらに、プラスチック基板を、凹凸構造を有する金型で成形したりしても、上記実施例1と同様の凹凸構造が位相差フィルムに形成された。なお、紫外線透過光量を減少させるような金属膜によって、位相差フィルムに凹凸構造を形成する際に、重合性液晶材料の重合反応に十分な紫外線強度が得られない場合などには、片側の基板にのみ金属膜を形成し、紫外線は、金属膜が形成されていない基板側から照射するようにしてもよい。

【0094】この位相差フィルム表面を原子間力顕微鏡(SFA300:セイコー電子工業製)により観察したところ、凹部と凸部の段差が1 μ mであり、レジスト膜による段差が位相差フィルム上で再現されていることがわかった。

【0095】(実施の形態2)次に本発明の実施の形態2による位相差フィルム及びその製造方法について説明する。この実施の形態2は本願の請求項5、7に係る発

明に対応するものである。

【0096】図3は本実施の形態2の位相差フィルムの構造を模式的に示し、図において、200は、この実施の形態2の位相差フィルムで、これを構成する重合性液晶材料の液晶分子28のティルト角が小さい領域201と、該液晶分子28のティルト角が大きい領域202とを有しており、各領域201及び202では、位相差フィルムにおけるリタレーション量が異なっている。

【0097】次に、この位相差フィルムの製造方法について図4(a)及び図4(b)を用いて説明する。

【0098】まず、位相差フィルムの作製用セルを形成するための、ガラス板などからなる基板21a、21b上に、配向膜22a、22bを形成する。その上に、スパッタ法などによりSiO₂膜やITO膜の酸化膜、あるいはAu、Al、Ag、Cuなどの金属膜を、後述する有機分子薄膜24a、24bの下地膜23a、23bとして形成する。

【0099】次に、該下地膜上に、レジストやドライフィルムなどパターンニング可能な材料を塗布、あるいは貼着し、露光、現像処理によって、所定パターンのレジスト膜25a、25bを形成する。このように処理した基板を、先に形成した下地膜23a、23bがSiO₂膜などの酸化膜である場合は、オクタデシルトリクロロシランなどのシランカップリング剤を5wt%含有するエタノール溶液中に、また上記下地膜がAu膜など金属膜である場合は、オクタデシルチオールなどの硫黄原子(SH基やジスルフィド結合)を有する有機分子を5wt%含有するエタノール溶液中に浸漬して有機分子膜24a、24bを形成する。このとき、レジスト膜の開口部に露出する酸化膜、あるいは金属膜等の下地膜23a、23b上にはのみ有機分子膜24a、24bが形成される(図4(a))。

【0100】次に、レジスト膜25a、25bを剥離したのち、ナイロン布などで基板の有機分子膜24a、24bが形成されている側の面をラビングする。

【0101】この様にして作製した基板21a、21bを上記実施の形態1と同様に、必要であれば、スペーサー26を散布して、有機分子膜が形成されている面が対向するよう、基板端部をシール材27により貼り合わせる。これにより位相差フィルム作製用セル120を形成する。

【0102】続いて、実施の形態1で示したものと同様の重合性液晶材料28を該両基板21a、21b間に注入し、以下、実施の形態1と同様の方法で位相差フィルム200を作製する(図4(b))。

【0103】ここで、基板21a、21bの有機分子膜24a、24bが形成されている領域と、該有機分子膜形成されていない領域とでは、表面状態が異なるため、液晶分子の基板に対するティルト角を異ならせることができる。

【0104】(実施例2)以下、本実施の形態2の位相差フィルムの具体的な構成の一例を実施例2として説明する。

【0105】本実施例2では、上記有機分子膜をオクタデシルトリクロロシランにより形成した場合について図4(a), (b)を用いて説明する。

【0106】一對の透明なガラス基板21a、21b(7059:コーニング社製)上に配向膜22a、22b(S-150:日産化学社製)を500オングストロームの厚さに形成する。この配向膜上に、SiO₂をスパッタ法により厚さ200オングストロームとなるよう蒸着した。

【0107】次に、この蒸着膜23a、23b上に、ボジ型レジスト(OFPR-800:東京応化社製)を1μmの膜厚に塗布し、フォトリソ工程により、レジスト膜25a、25bが土手状に残るようパターン化を行った。

【0108】続いて、このように表面を加工した基板21a、21b上に、シランカップリング剤により有機分子膜24a、24bを形成する。

【0109】まず、5wt%オクタデシルトリクロロシラン(東京化成社製)を含むエタノール(和光純薬社製)溶液に、表面にレジストパターンが形成された基板を浸漬する。浸漬時間は1時間で、この間、温度を10℃に保った。続いて、2%NaOH水溶液で基板表面のレジスト膜25a、25bを剥離した後、ナイロン布により一軸方向にラビングを行った。

【0110】この様にして作製した両基板21a、21bを、有機分子膜が形成されている面が対向し、ラビング方向が任意のツイスト角と一致するよう配置して、さらに、必要であれば、スペーサー26の散布を行い、シール材27により貼り合わせ、これにより位相差フィルム作製用セル120を形成した。

【0111】このようにして形成した基板間隙に、上記(1)式に示す重合性液晶材料28と重合開始剤(Iruga cure 651:チバガイギー社製)を注入し、紫外線を照射した。

【0112】このようにして作製した位相差フィルム200の重合性液晶のティルト角をティルト角測定装置(NSMAP, 3000LCD:シグマ光機)により測定した。その結果、基板の有機分子膜が形成されている領域ではティルト角は60°であり、その有機分子膜が形成されていない領域では、ティルト角は4°であった。このように、有機分子膜を基板上に選択的に配置することで、重合性液晶分子のティルト角を異ならせることができた。

【0113】(実施例3)次に、本実施の形態2の位相差フィルムの具体的な構成の他の例を実施例3として説明する。

【0114】本実施例3では、上記有機分子膜をオクタ

デシルチオールにより形成した場合について図4(a), (b)を用いて説明する。

【0115】一對の透明なガラス基板21a、21b(7059:コーニング社製)上に配向膜22a、22b(S-150:日産化学社製)を500オングストロームの厚さに形成する。この配向膜上に、Auをスパッタ法により200オングストロームの厚さに蒸着した。次に、この蒸着膜23a、23b上に、ボジ型レジスト(OFPR-800:東京応化社製)を1μmの膜厚に塗布し、フォトリソ工程により、レジスト膜25a、25bが土手状に残るようパターン化を行った。

【0116】続いて、このような処理を施した基板に、セルフアセンブリにより、有機分子膜24a、24bを形成する。

【0117】まず、5wt%オクタデシルチオール(東京化成社製)を含むエタノール(和光純薬社製)溶液に、上記表面に凸凹形状が形成された基板を浸漬する。浸漬時間は1時間で、この間、処理温度を10℃に保った。続いて、2%NaOH水溶液でレジスト膜を剥離した後、ナイロン布により一軸方向にラビングを行った。このようにして作製した両基板を、有機分子膜が形成されている面が対向し、ラビング方向が任意のツイスト角と一致するよう配置して、さらに、必要であれば、スペーサー26の散布を行い、シール材27により貼り合わせた。これにより位相差フィルム作製用セル120を形成した。

【0118】このようにして形成したセル120の基板間隙に上記(1)式で示す重合性液晶材料28と重合開始剤(Iruga cure 651:チバガイギー社製)を注入し、紫外線を照射した。

【0119】このようにして作製した位相差フィルム200の重合性液晶のティルト角をティルト角測定装置(NSMAP, 3000LCD:シグマ光機)により測定した。その結果、基板表面の、有機分子膜が形成されている領域ではティルト角は63°であり、その有機分子膜が形成されていない領域では、ティルト角は4°であった。

【0120】このように、有機分子膜を基板上に選択的に配置することで、重合性液晶分子のティルト角を異ならせることができた。

【0121】(実施の形態3)次に本発明の実施の形態3による位相差フィルム及びその製造方法について説明する。この実施の形態3は、本願の請求項5、7に対応するものである。

【0122】この実施の形態3の位相差フィルムも、図3に示す実施の形態2の位相差フィルム200と同様、該位相差フィルムを構成する重合性液晶材料の液晶分子のティルト角を場所によって異ならせたものである。

【0123】以下、この実施の形態3の位相差フィルムの製造方法を、図5(a), 図5(b)を用いて説明す

る。

【0124】まず、ガラス板などからなる基板31a、31b上に、配向膜32a、32bを形成する。次に、この上に、レジストやドライフィルムなどパターンニング可能な材料を塗布、あるいは貼着し、露光、現像処理によって所定のパターンのレジスト膜33a、33bを形成する。続いて、所定パターンのレジスト膜33a、33b上に、スパッタ法などにより SiO_2 やITOなどの酸化膜あるいはAu、Ag、Al、Cuなどの金属膜を、後述する有機分子薄膜の地下膜34a、34bとして堆積する(図5(a))。ここで、Au膜を用いる場合には、必要であればクロム膜を形成した後にAu膜を形成してもよい。

【0125】次に、該基板31a、31bを、アセトンなどレジストを溶解することのできる溶剤中に浸漬し、リフトオフ法により、 SiO_2 膜あるいはAu膜をパターンニングする。そして、該基板31a、31bを、先に作製した地下膜34a、34bが SiO_2 膜である場合はオクタデシルトリクロロシランなどシランカップリング剤を5wt%含有するエタノール溶液中に、また地下膜がAu膜である場合はオクタデシルチオールなど硫黄原子(SH基やジスルフィド結合)を有する有機分子を5wt%含有するエタノール溶液中に浸漬して有機分子膜35a、35bを形成する。このとき、基板表面の、 SiO_2 膜あるいはAu膜が形成されている部分にのみ有機分子膜35a、35bが形成される。

【0126】次に、レジスト膜を剥離したのち、ナイロン布などで基板31a、31bの有機分子膜が形成されている面をラビングする。

【0127】この様にして作製した基板を、実施の形態1と同様に、必要であれば、スペーサー36を散布して、有機分子膜が形成されている面を対向させて、基板端部をシール材37により貼り合わせ、これにより位相差フィルム作製用セル130を形成する。

【0128】続いて、実施の形態1で示したものと同様の重合性液晶材料38を、該セル130を構成する一対の基板間に注入し、以下、実施の形態1と同様の方法で位相差フィルムを作製する。

【0129】ここで、基板表面の、有機分子膜が形成されている領域と、その有機分子膜が形成されていない領域とでは表面状態が異なるため、これらの領域で、液晶分子の基板に対するティルト角を異ならせることができる。

【0130】このように、一対の基板の対向面上に有機分子膜を選択的に配置することにより、該基板間に挟持される重合性液晶分子のティルト角を異ならせることができた。

【0131】ここで、上記位相差フィルムは上記実施の形態1と同様、その作製用セル130から取り出した状態で使用することができる。この場合、上記有機分子膜

は、作製用セル130の基板とともに位相差フィルムから剥され、位相差フィルムの表面には有機分子膜による段差が形成されるが、有機分子膜の厚さは位相差フィルム全体の厚さに比べて100分の1程度と薄いので、位相差フィルムの表面の段差は問題とはならない。

【0132】(実施例4)次に、本実施の形態3の位相差フィルムの具体的な構成の一例を実施例4として説明する。

【0133】上記実施の形態3において、有機分子膜をオクタデシルトリクロロシランにより形成した場合について説明する。

【0134】一対の透明なガラス基板31a、31b(7059:コーニング社製)上に配向膜32a、32b(S-150:日産化学社製)を500オングストロームの厚さに形成する。次に、この配向膜上に、ポジ型レジスト(OPPR-800:東京応化社製)を1 μm の膜厚で塗布し、フォトリソ工程により、レジスト膜33a、33bが土手状に残るようパターン化を行った。

【0135】そして、このレジスト膜33a、33b上に、 SiO_2 をスパッタ法により200オングストロームの厚さに蒸着した。続いて、上記基板31a、31bをアセトン(和光純薬社製)中に浸漬し、リフトオフ法によりレジスト膜と同時にレジスト膜上に堆積している SiO_2 膜を取り去り、 SiO_2 膜のパターンニングを行った。

【0136】その後、該基板31a、31bに、シランカップリング剤を用いて、有機分子膜35a、35bを形成する。

【0137】まず、5wt%オクタデシルトリクロロシラン(東京化成社製)を含むエタノール(和光純薬社製)溶液に、表面に選択的に SiO_2 膜を形成した基板を浸漬する。浸漬時間は1時間で、この間、処理温度を10℃に保った。そして、該基板表面に対して、ナイロン布により一軸方向にラビングを行った。

【0138】この様にして作製した両基板を、有機分子膜が形成されている側の面が対向し、ラビング方向が任意のツイスト角と一致するように配置し、さらに、必要であれば、スペーサー36の散布を行い、シール材37により貼り合わせた。これにより位相差フィルム作製用セル130を形成した。

【0139】このようにして形成したセル130の基板間隙に上記(1)式に示す重合性液晶材料38と重合開始剤(Irugacure651:チバガイギー社製)を注入し、紫外線を照射した。

【0140】このようにして作製した位相差フィルムの重合性液晶のティルト角をティルト角測定装置(NSMAP, 3000LCD:シグマ光機社製)により測定した。その結果、基板の有機分子膜が形成されている領域では、ティルト角は59°であり、該基板の有機分子膜が形成されていない領域では、ティルト角は4°であっ

た。

【0141】このように、位相差フィルム作製用基板の表面に選択的に有機分子膜を配置することで、位相差フィルムを構成する重合性液晶分子のティルト角を場所によって異ならせることができた。

【0142】(実施例5)次に、本実施の形態3の位相差フィルムの具体的な構成の他の例を実施例5として説明する。ここでは、上記実施の形態3において、有機分子膜をオクタデシルチオールにより形成した場合について説明する。

【0143】一对の透明なガラス基板31a、31b(7059:コーニング社製)上に配向膜32a、32b(S-150:日産化学社製)を500オングストロームの厚さに形成する。次に、この配向膜上に、ポジ型レジスト(OFPR-800:東京応化社製)を1 μ mの膜厚で塗布し、フォトリソ工程により、レジスト膜33a、33bが土手状に残るようパターン化を行った。【0144】そして、このレジスト膜33a、33b上に、Auを200オングストロームの厚さに蒸着して、Au膜34a、34bを形成した。

【0145】続いて、この基板31a、31bをアセトン(和光純薬社製)中に浸漬し、リフトオフ法によりレジスト膜と同時にレジスト膜上に堆積しているAu膜を取り去り、Au膜のパターン化を行った。

【0146】その後、上記基板上に、セルフアセンブリにより、有機分子膜35a、35bを形成する。

【0147】すなわち、まず、5wt%オクタデシルチオール(東京化成社製)を含む無水エタノール(和光純薬社製)溶液に、表面に有機分子膜が選択的に形成された基板を浸漬する。浸漬時間は12時間で、この間、処理温度を4℃に保った。

【0148】この浸漬後の基板を上記エタノールにより洗浄し、乾燥した後、該基板に対して、ナイロン布により一軸方向にラビングを行った。

【0149】このようにして作製した両基板を、有機分子膜が形成されている面が対向し、ラビング方向が任意のツイスト角と一致するように配置し、さらに、必要であれば、スペーサー36の散布を行い、シール材37により貼り合わせた。これにより位相差フィルム作製用セル130を形成した。

【0150】このようにして形成したセル130の基板間隙に上記(1)式に示す重合性液晶材料38と重合開始剤(Irugacure651:チバガイギー社製)を注入し、紫外線を照射した。

【0151】このようにして作製した位相差フィルムの重合性液晶のティルト角をティルト角測定装置(NSMAP、3000LCD:シグマ光機社製)により測定した。その結果、基板の有機分子膜が形成されている領域では、ティルト角は65°であり、基板の有機分子膜が形成されていない領域では、ティルト角は4°であっ

た。

【0152】このように、位相差フィルム作製用基板の表面に有機分子膜を選択的に配置することで、位相差フィルムとして、場所によって重合性液晶分子のティルト角が異なるものを得ることができた。

【0153】(実施の形態4)次に本発明の実施の形態4による液晶表示素子について説明する。この実施の形態4は請求項8、9に対応するものである。

【0154】図6はこの液晶表示素子の構造を示す断面図である。図において、140は本実施の形態の液晶表示素子で、これはリタデーション量の異なる領域を選択的に形成した位相差フィルム48を適用したものである。

【0155】この液晶表示素子140は、単純マトリクス型のもので、液晶を挟持する一对の透明な基板41a、41bの対向面には、それぞれ帯状の電極42a、42bが複数形成されており、該両電極は交差するように配置されている。

【0156】また、該両基板間の、上記帯状の電極42a及び42bが対向する部分が絵素領域46となっている。この絵素領域46は、液晶で満たされた液晶領域43となっている。該両基板間の絵素領域以外の非絵素領域47には、該液晶領域43を囲むよう高分子壁44が配置されている。また、一方の基板41bの外側の面には位相差フィルム48が配置されており、該位相差フィルム48が、液晶領域43に対応する部分と高分子壁44に対応する部分とで、リタデーション量の異なる構造となっている。なおここでは、図示していないが、必要ならば、電極42a、42b上に電気絶縁膜及び配向膜を設けてもよい。

【0157】上記一对の基板41a、41bの端部はシール材45によって貼り合わされており、該両基板41a、41bの間には、これらのギャップを規制するスペーサー49が設けられている。

【0158】次に上記液晶表示素子の製造方法について説明する。

【0159】まず、基板41a、41b上にそれぞれ、例えばスパッタ法によりITO膜を2000オングストロームの厚さに堆積し、そのパターンニングを行って帯状の透明電極42a、42bをそれぞれ形成する。上記基板材料としては、少なくとも一方の基板が光を透過する透明材料であれば、どのようなものでも用いることができ、ガラス、プラスチックフィルムなどが挙げられる。また、一方の基板が透明であれば、他方の基板は、その表面に透明でない金属膜などを設けた基板であってもよい。

【0160】次に、上記透明電極を覆うように、例えば、スパッタ法により電気絶縁膜(図示せず)をそれぞれ形成し、さらにこの上に、配向膜(図示せず)をそれぞれ形成し、配向膜に対してナイロン布などでラビング

処理を行う。なお、上記電気絶縁膜、および配向膜は必ずしも必要ではなく、場合によっては形成しなくてもよい。

【0161】このように処理を施した両基板41a、41bを、それぞれの透明電極42a、42bが互いに直交するように対向させて配置し、該両基板間にスペーサー49を散布し、基板41a、41bの端部をシール材45により貼り合わせて表示用液晶セル40を作製する。

【0162】このようにして得られた表示用セル40の基板間隙に表示媒体を注入するが、ここでは少なくとも液晶材料と重合性化合物と光重合開始剤とを含む混合材料を注入し、液晶と重合性化合物との相分離を利用する。

【0163】上記液晶材料としては、従来のTNモード、STNモード、ECBモード、強誘電性液晶表示モード、光散乱モードなど液晶表示素子に用いられる液晶材料のいずれのものでも用いることができる。

【0164】例えば、カイラル剤(S-811)を3%添加したZLI-4427(メルク社製)のSTN用液晶材料等があげられる。また重合性材料としては、イソボルニルメタクリレート(日本化薬社製)、p-フェニルスチレン(日本化薬社製)など、光照射により重合し、硬化するものであればいずれのものでも用いることができる。また、重合性化合物は単独で用いても数種類を組み合わせ用いてもよい。さらに、混合材料には重合開始剤を含んでいてもよい。光重合開始剤としてはIrugacure 651(チバガイギー社製)等を用いることができる。また表示用セル40の液晶注入孔は、樹脂等で封止するが、紫外線硬化樹脂を用いた場合は、重合性液晶材料が注入された領域に光が当たらないように紫外線を照射する必要がある。また上記注入孔の封止樹脂として、その硬化処理に紫外線照射の必要のない2液混合性硬化樹脂や空気と接触することで硬化する瞬間接着剤を用いることは有効である。

【0165】次に、表示用セル40の外部から、上記混合材料に紫外線などの光を照射する。このときの光が照射される側の基板には、液晶領域43で基板上の他の領域に比べて透過光量などのエネルギー強度が小さくなるような処理を施す。

【0166】この紫外線を照射する場合には、一例として、フォトマスクで遮光したり、ITO等の金属膜や無機膜、または、有機膜等により紫外線を吸収させて、選択的に透過光量分布を発生させる。光源としては、平行光の得られる紫外線照射用の高圧水銀ランプなどを使用することができ、その照射位置は任意で、例えば基板表面上での照射強度が $10\text{ mW}/\text{cm}^2$ となる位置で行う。

【0167】このようにエネルギー強度分布を選択的に発生させることにより、表示用セル40に注入された混

合材料が液晶と重合性化合物とに相分離することとなる。なお、液晶の配向を安定化させるために基板温度を高温にして紫外線照射を行った場合には、徐冷オープン内で室温もしくは低温(0°C 以下)まで、徐冷するのが望ましい。また、相分離後、高分子の架橋度をさらに向上させるために室温もしくは低温(0°C 以下)雰囲気下で紫外線照射等のエネルギーの付与を行ってもよい。

【0168】また、液晶セルを構成する別の方法としては、レジストや感光性樹脂を用いたホトリソグラフィ処理により、レジスト膜からなる壁を例えば一方の基板の電極の抜け部(電極配置部以外の領域)に形成する。ここで、レジスト材料としてはOFPR-800(東京応化社製)等を用いることができる。さらに上記のような液晶、例えば、カイラル剤(S-811)を3%添加したZLI-4427(メルク社製)を上記一方の基板表面に滴下し、他方の基板をその電極が一方の基板のものと互いに交差するように、必要であればスペーサーを介して、シール材によって一方の基板上に貼り合わせる。その結果、液晶領域43と高分子領域44とが任意の位置に選択的に形成された構造が両基板41a、41bの間に形成されることになる。ここでは、非絵素部には高分子を、絵素部には液晶を形成させる。

【0169】このようにして作製した液晶セルの一方の基板41b上に位相差フィルム48を配置する。ここで該位相差フィルムとしては、上述した実施の形態1から3で示したもののいずれかを用いる。また、位相差フィルム48では、表示用セル40の高分子壁44に対応する部分と液晶領域43に対応する部分とでリタデーション量が異なるようにリタデーション量を調節している。また、位相差フィルムの膜厚、あるいは、重合性液晶分子のティルト角はノーマリーホワイト時において、電圧無印加状態のときの色調が最も白に近くなるように設定している。

【0170】(実施例6)次に、本実施の形態4の液晶表示素子の具体的な構成の一例を実施例6として説明する。本実施例6では、STN液晶を用いた単純マトリクス型液晶表示素子について図6及び図7を用いて説明する。

【0171】表示用セル40を構成する一対の基板41a、41bとして7059ガラス(コーニング社製)を用い、この基板上にITOをスパッタ法により2000オングストローム堆積し、ITO電極42a、42bを帯状に形成する。ここで電極幅は $280\mu\text{m}$ 、電極の配置間隔は $20\mu\text{m}$ とする。この両基板の電極上に SiO_2 の電気絶縁膜及びポリイミドの配向膜(図示せず)をそれぞれ形成し、さらに、該配向膜表面に対してナイロン布でラビング処理を施す。

【0172】次に、該一対の基板間にスペーサー49を散布して、これらの基板をそれぞれの電極が交差するよ

うに対向させ、シール材45を用いて貼り合せ、これにより表示用セル40を作製する。

【0173】このように作製した表示用セル40の一对の基板間隙に液晶部分と高分子部分を形成する。この液晶部分と高分子部分の形成には、液晶と重合性化合物の相分離を利用する。

【0174】まず、液晶と重合性化合物の混合物を上記表示用セルに注入するが、開口率は約87.1%であるので、液晶と重合性化合物との比率を液晶：重合性化合物＝87：13として混合物を調製した。この混合物を公知の注入法で表示用セルに注入する。その後、液晶と重合性化合物を紫外線照射により相分離を行う。

【0175】本実施例6では、両基板の電極の交差部分を絵素部とし、この絵素部に対して位置を合わせたフォトマスクを基板外部に設置し、このフォトマスクを介して紫外線を表示用セルに照射する。このとき液晶は等方性液体状態であってもかまわない。このように光の強弱を選択的に発生させることにより、液晶と重合性化合物の混合物の相分離により、絵素部に液晶を非絵素部に高分子を配置させることができる。

【0176】そして、図7に示すように、上記作製した表示用セル40の一方の面側に位相差フィルム48及び偏光板141bを順次重ねて配置し、表示用セル40の他方の面側に偏光板141a及び反射板142を順次重ねて配置して、液晶表示素子140aを得る。ここで、上記位相差フィルム48としては、上記実施の形態1～3のいずれの構造のものでもよい。また、必要に応じて、リタデーション量が各部で均一である位相差フィルムを、場所によりリタデーション量を異ならせた位相差フィルムとともに配置してもよい。

【0177】この液晶表示素子140aのCIE（国際照明委員会：Commission Internationale de l'Eclairage）の色基準に基づく明度 L^* 、色度 a^* 、 b^* を測定したところ、 $L^*=45$ 、 $a^*=3.0$ 、 $b^*=3.2$ であった。図9は上記 L^* 、 a^* 、 b^* と色調の関係を示す。この図では、横軸に、赤系及びその補色に対応する色度 a^* 、縦軸に黄色及びその補色に対応する色度 b^* をとっている。また、明度 L^* は、図9に示す座標に対して紙面垂直方向の軸に対応するものである。

【0178】この素子のコントラストを測定したところ7であった。この素子と以下に記載した比較例1と比較すると、明るさは、位相差フィルムを本実施例のように場所によってリタデーション量を異ならせた構造としたほうが明るくなった。また表示色は電圧無印加時には白色系、電圧印加時には黒色系となっていた。

【0179】（実施例7）本実施例では、種々の位相差フィルムを用いて、実施例6に示す液晶表示素子の製造方法と同様の方法で液晶表示素子をいくつか作製した。

【0180】ここでは、各液晶表示素子の位相差フィルムにおける、リタデーション量の異なる第1、第2の領域間、例えば、液晶表示素子の液晶領域に対応する部分と高分子部分に対応する部分との間でのリタデーション量の差は、異なる値となっている。

【0181】そして、各液晶表示素子についてその明るさの比較をCIE系の L^* 値により行った。

【0182】図11は、上記各液晶表示素子について、該リタデーション量の異なる第1、第2領域間でのリタデーション量の差と、CIEの色基準に基づく明度 L^* の値との関係を示しており、この図11から、上記のように場所によってリタデーション量の異なる位相差フィルムを用いることによって、 L^* 値が大きくなるのは、該リタデーション量の異なる第1、第2の領域間でのリタデーション量の差が、ほぼ90nm～800nmの範囲内にある場合であることが分かる。

【0183】（実施例8）次に、本実施の形態4の液晶表示素子の変形例についての具体的な構成例を実施例8として説明する。この実施例8は、請求項10に対応するものである。

【0184】本実施例8では、リタデーション量が場所によって異なる位相差フィルムを、STN液晶を用いた単純マトリクス型の表示用セル内に配置した液晶表示素子について、図6、図8を用いて説明する。

【0185】図8において、図7と同一符号は実施例6と同一のものを示し、140bは本実施例8の液晶表示素子で、この液晶表示素子140bでは、液晶セル40aを構成する一对の基板41a、41bには7059ガラス（コーニング製）を用い、少なくとも一方の基板の液晶側の面に、上記実施の形態1ないし3で示した位相差フィルムのいずれかの構成のものを配置している。

【0186】本実施例の液晶セル40aの製造プロセスについては、一对の基板の一方41aの表面に位相差フィルム48を形成した後の液晶セルの組立工程は実施例6と同様である。

【0187】そして、図8で示すように、作製した液晶セル40aの両面にそれぞれ偏光板141a及び141bを形成し、さらに該偏光板141a側に反射板142を形成する。

【0188】なお、この実施例8においても、必要に応じて、リタデーション量が各部で一定である位相差フィルムを、場所によりリタデーション量を異ならせた位相差フィルムとともに配置してもよい。

【0189】この液晶表示素子140bの上記CIEの L^* 、 a^* 、 b^* を測定したところ、 $L^*=46$ 、 $a^*=2.9$ 、 $b^*=3.3$ であった。また、この素子のコントラストを測定したところ8であった。この実施例8の液晶表示素子140bを以下に記載した比較例1の液晶表示素子と比較すると、明るさは位相差フィルムを本実施例のように場所によってリタデーション量を異ならせた構造としたほうが明るくなった。また表示色は電圧無印加時には白色系、電圧印加時には黒色系となってい

た。また、本実施例により作製される液晶表示素子は、実施例6の素子に比べ、位相差フィルムによる視差がなく、視認性の高いものとなっていた。

【0190】(比較例1)この比較例に係る液晶表示素子は、上記実施例6と同様にして液晶部と高分子部を挟持した表示用セルを作製し、この表示用セルの基板の両側に、液晶部が最も白に近い表示色となるように偏光板、反射板、及びリタデーション量が全体に渡って一定である位相差フィルムを設置したものである。

【0191】この比較例の液晶表示素子では、高分子部は非常に濃い青色を呈しており、基板全体が青く見えた。このときパネル全体におけるCIEの L^* 、 a^* 、 b^* を測定したところ、 $L^*=38$ 、 $a^*=-18$ 、 $b^*=-23$ であった。また、この素子のコントラストを測定したところ5であった。この比較例を実施例6、8と比較した場合、この比較例では、 a^* 、 b^* とも青色側へ数値がシフトしており、このため白黒表示には程遠く、コントラストの低下をきたしていることがわかる。

【0192】(実施の形態5)次に、本発明の実施の形態5による液晶表示素子について説明する。この実施の形態5は、請求項11、12に対応するものである。

【0193】図10は、本発明の実施の形態5による液晶表示素子の構造を示す断面図であり、図において、150は単純マトリクス型の液晶表示素子で、これを構成する一対の基板51a、51bの間には、表示媒体層59を構成する、相分離により形成された高分子領域53と液晶領域54とが配置されており、該表示媒体層59は、該液晶領域54が高分子領域53により囲まれた構造となっている。

【0194】また、一対の基板51a、51bの表示媒体側の表面には、それぞれ、所定間隔毎に帯状の表示用電極52a、52bが設けられており、一方の基板51aに形成された透明電極52aと他方の基板51bに形成された透明電極52bとは、相互に交差する状態、ここでは直交する状態になっている。

【0195】上記透明電極52a、52bと表示媒体層59との間には、電気絶縁膜と配向膜(ともに図示せず)とが、配向膜を表示媒体層59側に位置させた状態で形成されている。また、一対の基板51a、51bのうちの少なくとも一方51bは、基板本体部分51上に形成された、リタデーション量を、高分子領域53に対応する部分と液晶領域54に対応する部分とで異ならせている重合性液晶層55を有している。

【0196】この実施の形態5では、重合性液晶層55は、高分子領域53に対応する部分と液晶領域54に対応する部分とでリタデーション量が異なるよう、液晶領域54に対応させて配置したレジスト膜56を有しており、これにより該重合性液晶層55は、場所によって厚さの異なる構造となっている。

【0197】次に、このように構成された単純マトリク

ス型液晶表示素子の製造方法を以下に説明する。

【0198】まず、一対の基板51a、51bのうちの少なくとも一方の基板の本体部分51上に、液晶領域54に対応するようレジスト膜56を選択的に形成し、その後全面に重合性液晶材料をその表面が平坦になるよう形成する。これにより、液晶領域54と高分子領域53に対応する部分とでリタデーション量が異なっている重合性液晶層55を形成することができる。

【0199】なお、この重合性液晶層55の形成法については、上記のように場所によって厚みの異なる構造とする方法に限らず、実施の形態2、3に示したように液晶分子のティルト角を場所によって異ならせる方法でもよい。

【0200】このようなリタデーション量を場所によって異ならせている重合性液晶層55を含む基板を、液晶表示素子を構成する一対の基板51a、51bのうち少なくとも一方の基板51bとして用いる。

【0201】なお、この際、前記重合性液晶層55を含む基板は、上述した位相差フィルム作製用セル内に位相差フィルム(重合性液晶層)を形成した後、シール材をはがし、上記位相差フィルムを挟持している一対の基板のうちの少なくとも一方の基板を取り除いたものでもよい。また、基板強度などの点で問題がないのであれば、位相差フィルムを挟持している両方の基板を取り除き、位相差フィルムだけを位相差フィルム作製用セルから取り出して、表示用液晶セルを構成する一対の基板51a、51bのうち少なくとも一方の基板51bとしてもよい。

【0202】ここで基板51a、51bのうちのどちらか一方の基板を前記方法により作製した重合性液晶層55を含むものとした場合には、他方の基板はガラスやプラスチックなどの基板を用いる。

【0203】このような基板51a、51bの表面上にそれぞれ、例えばスパッタ法によりITO膜を2000オングストロームの厚さに堆積し、帯状の透明電極52a、52bをそれぞれ形成する。上記基板材料としては、少なくとも一方の基板が光を透過する透明材料であれば、いずれのものでも用いることができ、ガラス、プラスチックフィルムなどが挙げられる。また、一方の基板が透明であれば、他方の基板は、その表面に透明でない金属膜などを設けたものであってもよい。

【0204】次に、この透明電極を覆うように、例えばスパッタ法により電気絶縁膜をそれぞれの基板上に形成し、さらにこの上に、配向膜をそれぞれ形成し、配向膜に対してナイロン布などでラビング処理を行う。なお、上記電気絶縁膜および配向膜は、必要でない場合は形成しなくてもよい。

【0205】この状態の両基板51a、51bを透明電極52a、52bが互いに直交するように対向させて配置し、該両基板間にスペーサー58を散布し、基板51

a、51bの端部をシール材57により貼り合わせて表示用セル150を作製する。このようにして得られた表示用セル150の基板間隙に表示媒体を注入するが、ここでは少なくとも液晶材料と重合性化合物とを含む混合材料を注入し、液晶と重合性化合物との相分離を利用する。

【0206】上記液晶材料としては、従来のTNモード、STNモード、ECBモード、強誘電性液晶表示モード、光散乱モードなど液晶表示素子に用いられる液晶材料のいずれのものでも用いることができる。

【0207】例えば、カイラル剤(S-811)を3%添加したZLI-4427(メルク社製)のSTN用液晶材料等があげられる。また重合性材料としては、イソボルニルメタクリレート(日本化薬社製)、p-フェニルスチレン(日本化薬社製)など、光照射により重合し、硬化するものであればいずれのものでも用いることができる。また、重合性化合物は単独で用いても数種類を組み合わせて用いてもよい。さらに、混合材料には重合開始剤を含んでいてもよい。光重合開始剤としてはIrugacure651(チバガイギー社製)等を用いることができる。また表示用セル150の液晶注入孔は、樹脂等で封止するが、紫外線硬化樹脂を用いた場合は、紫外線照射工程で基板の表示部に光が当たらないように紫外線を照射する必要がある。また上記注入孔の封止樹脂として、その硬化処理に紫外線照射の必要のない2液混合性硬化樹脂や空気と接触することで硬化する瞬間接着剤を用いることは有効である。

【0208】次に、液晶セルの外部から、上記混合材料に紫外線などの光を照射する。このときの光が照射される側の基板には、液晶領域53で基板上の他の領域に比べて透過光量などのエネルギー強度が小さくなるような処理を施す。

【0209】この紫外線を照射する場合には、一例として、フォトマスクで遮光したり、ITO等の金属膜や無機膜、または有機膜等により紫外線を吸収させて、選択的に透過光量分布を発生させる。光源としては、平行光の得られる紫外線照射用の高圧水銀ランプなどを使用することができ、その照射位置は任意で、例えば基板表面上での照射強度が $10\text{ mW}/\text{cm}^2$ となる位置で行う。

【0210】このようにエネルギー強度分布を選択的に発生させることにより、表示用セルに注入された混合材料が液晶と重合性化合物とに相分離することとなる。なお、液晶の配向を安定化させるために基板温度を高温にして紫外線照射を行った場合には、徐冷オープン内で室温もしくは低温(0°C 以下)まで、徐冷するのが望ましい。また、相分離後、高分子の架橋度をさらに向上させるために室温もしくは低温(0°C 以下)雰囲気下で紫外線照射等のエネルギーの付与を行ってもよい。

【0211】また、液晶セルを構成する別の方法としては、レジストや感光性樹脂を用いたホトリソグラフィ処

理により、レジスト膜からなる壁を例えば一方の基板の電極の抜け部(電極配置部以外の領域)に形成する。ここで、レジスト材料としてはOFPR-800(東京応化社製)等を用いることができる。さらに上記のような液晶、例えば、カイラル剤(S-811)を3%添加したZLI-4427(メルク社製)を上記一方の基板表面に滴下し、他方の基板をその電極が一方の基板のものと互いに交差するように、必要であればスペーサーを介し、シール材によって一方の基板上に貼り合わせる。その結果、液晶領域53と高分子領域54とが任意の位置に選択的に形成された構造が両基板51a、51bの間に形成されることになる。ここでは、非絵素部には高分子領域53を、絵素部には液晶領域54を形成させる。

【0212】ITO電極形成工程以降の各膜厚や電極幅などといった具体的な数値などについては、実施例6に示したものと同様にした。

【0213】この本実施の形態5による液晶表示素子のCIEの L^* 、 a^* 、 b^* を測定したところ、 $L^*=47$ 、 $a^*=2.8$ 、 $b^*=3.0$ であった。また、この素子のコントラストを測定したところ8であった。この素子を上述した比較例1と比較すると、明るさは位相差板(基板)を本実施例のように、リタデーションを場所によって異ならせた構造としたもののほうが明るくなった。また表示色は電圧無印加時には白色系、電圧印加時には黒色系となっていた。

【0214】また、本実施の形態5による液晶表示素子の閾電圧値は比較例1により作製されるものとほぼ等しく、実施例8によるものより、 0.1 V 低下していた。これは、実施例8による素子においては、電極と液晶層との間に重合性液晶層が介在しているのに対し、本実施の形態5及び比較例1の素子では、電極と液晶領域との間には、重合性液晶層が存在しないからである。本実施の形態5のように、基板51b内に絶縁層である重合性液晶層55を有することで、閾電圧値の増加を低減させることができた。

【0215】

【発明の効果】以上のように本発明(請求項1)によれば、位相差フィルムを場所によって厚さが異なる構造としたので、フィルム内でリタデーション量の異なる領域を簡単に形成することができる。このような位相差フィルムを、光学的に等方性状態と異方性状態の領域が共存するようなパネルに適用すれば、一枚の位相差フィルムにより色調の制御を行うことが可能である。

【0216】本発明(請求項2)によれば、表面を凹凸状に加工した基板間に重合性液晶材料を挟持し、この状態で該重合性液晶材料を重合させるので、部分的に厚みの異なる位相差フィルムを簡単に形成することができる。

【0217】本発明(請求項3)によれば、基板上に凹凸を形成するために液晶レジストを用いるので、塗布、

露光、現像処理により基板上に容易に凹凸部分を形成することができ、これにより簡単に重合性液晶材料により構成される凹凸部分を有する位相差フィルムを作製することができる。

【0218】本発明（請求項4）によれば、基板上に凹凸部分を形成するためにドライフィルムを用いるので、基板（プラスチックフィルム）に対し連続的にドライフィルムを貼着することができ、効率的に基板上に凹凸部分を形成することができる。この結果、該位相差フィルムの生産性に優れた製造方法を提供することができる。

【0219】本発明（請求項5）によれば、位相差フィルムを、これを構成する液晶分子のティルト角が場所によって異なった構造としているので、該フィルム内に常光線と異常光線との間に生じるリタレーション量の異なる領域を簡単に形成することができる。

【0220】本発明（請求項6）によれば、位相差フィルムにおいて、第1の領域と第2の領域との間に生じるリタレーション量の差をほぼ90nm～800nmとしたので、可視光線の色調を補正することができ、このため該位相差フィルムを液晶表示素子等の光学表示素子に適用すると、表示部の色調補正にきわめて有効であるという効果がある。

【0221】本発明（請求項7）によれば、その表面に有機分子膜を選択的に形成した基板間に重合性液晶材料を挟持し、この状態で該重合性液晶材料を重合するようにしたので、基板表面の有機分子膜が形成されている領域と、その有機分子膜が形成されていない領域とで重合性液晶分子のティルト角を変えることができ、これにより位相差フィルム中にリタレーション量の異なる領域をマイクロメートルオーダーで発生させることが可能である。

【0222】また、フォトクロミック分子を用いたときには、フォトクロミック分子の構造異性化と重合性液晶分子の重合反応が非常に近い波長領域の光によって起こることから、重合性液晶分子のティルト角の異なる領域を形成することが非常に困難であるが、有機分子膜を用いることで、重合性液晶材料を、その液晶分子のティルト角のあらかじめ所望の角度に定めた状態で重合させることができるので、場所によってリタレーション量の異なる位相差フィルムを簡単に作製することができる。

【0223】本発明（請求項8、9）によれば、表示領域内に光学的に等方性状態である高分子領域を有するような液晶表示パネルに、場所によってリタレーション量の異なる位相差フィルムを適用したので、液晶領域と高分子領域の色調の補正を別個に行うことができ、明るさの明るい液晶表示素子を作製することが可能となる。また、1枚の位相差フィルムにより、リタレーション量の異なる複数の色調を補正することが可能であり、生産性に優れ、工業的にも有用である。

【0224】本発明（請求項10）によれば、位相差フ

ィルムを該一对の基板間に配置したので、該少なくとも一方の基板外に位相差フィルムを配置したときに生ずる視差を低減させることができ、これにより視認性の高い液晶表示素子を作製することができる。

【0225】本発明（請求項11）によれば、液晶を挟持する一对の基板の少なくとも一方の基板を、液晶領域に対応する部分と高分子領域に対応する部分とでリタレーション量が異なる構造としたので、表示用セルを構成する基板により、該液晶部と該高分子部の色調を補償することができる。これにより、基板に含まれる重合性液晶層である絶縁層が電極の液晶層とは反対側に位置することから、基板間の液晶に効果的に電圧を印加することができるので、液晶表示素子の消費電力の増加を低減することができる。

【0226】本発明（請求項12）によれば、上記両基板のうち少なくとも一方の基板を、これを構成する重合性液晶層により、該両基板間の液晶に対応する部分と、該補強部材に対応する部分とでリタレーション量を異ならせた構造としたので、該基板内に容易にリタレーション量の異なる領域を発生させて、簡単に該液晶部と該高分子部の色調補正を行うことのできる基板を作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による位相差フィルムの構成を示す断面図である。

【図2】上記位相差フィルムの製造方法を説明するための断面図である。

【図3】本発明の実施の形態2による位相差フィルムの構成を模式的に示す図である。

【図4】上記実施の形態2の位相差フィルムの作製方法を説明するための図である。

【図5】本発明の実施の形態3による位相差フィルム及びその製造方法について説明するための図である。

【図6】本発明の実施の形態4による液晶表示素子の構造を示す断面図である。

【図7】上記実施の形態4の具体例である実施例6による、STN液晶を用いた単純マトリクス型液晶表示素子を説明するための図である。

【図8】上記実施の形態4の変形例である実施例8による、STN液晶を用いた単純マトリクス型液晶表示素子を説明するための図である。

【図9】液晶表示素子のCIEに基づく明度 L^* 、色度 a^* 、 b^* と、色調の関係を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態5による液晶表示素子の構造を示す断面図である。

【図11】上記実施の形態4の具体例である実施例7として、位相差フィルムのリタレーション量の異なる領域間でのリタレーション量の差を変えて作製した種々の液晶表示素子について、該リタレーション量の差と、各液晶表示素子におけるCIEの色基準に基づく明度 L^* の

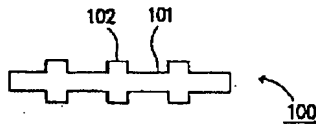
値との関係を示す図である。

【符号の説明】

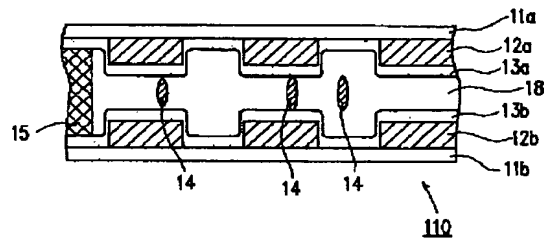
11a, 11b, 21a, 21b, 31a, 31b 位
相差フィルム作製用基板
12a, 12b, 25a, 25b, 33a, 33b, 5
6 レジスト膜
13a, 13b, 22a, 22b, 32a, 32b 配
向膜
14, 26, 36, 49, 58 スペース
15, 27, 37, 45, 57 シール材
18 混合材料
23a, 23b 蒸着膜
24a, 24b, 35a, 35b 有機分子膜
28 液晶分子
34a, 34b 下地膜
40, 40a 表示用セル
41a, 41b, 51a, 51b 表示用セル作製用基
板

42a, 42b, 52a, 52b 電極
43, 54 液晶領域
44, 53 高分子壁（高分子領域）
46 絵素領域
47 非絵素領域
48, 100, 200 位相差フィルム
51 基板本体
55 重合性液晶層
59 表示媒体層
101 凹部
102 凸部
110, 120, 130 位相差フィルム作製用セル
140, 140a, 140b, 150 液晶表示素子
141a, 141b 偏光板
142 反射板
201 液晶分子のティルト角が小さい部分
202 液晶分子のティルト角が大きい部分

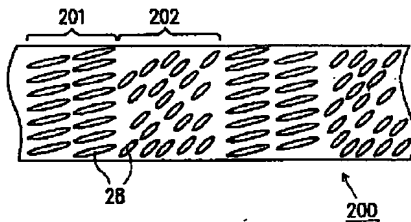
【図1】



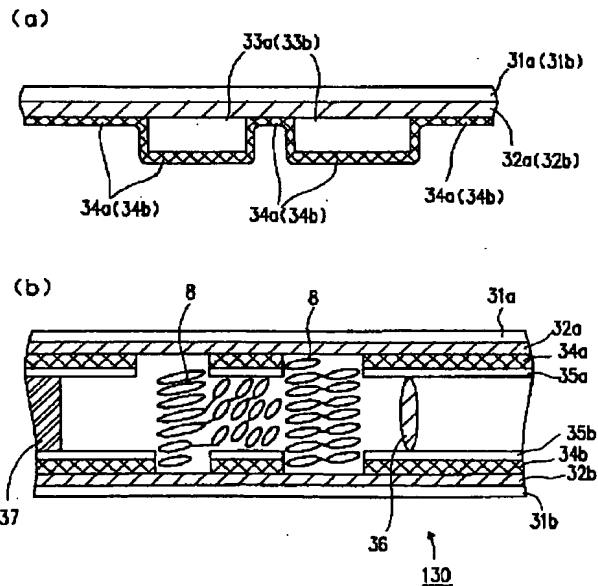
【図2】



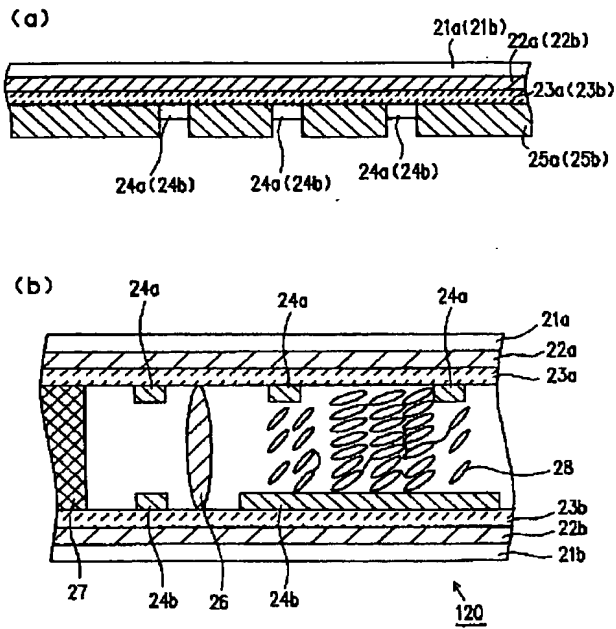
【図3】



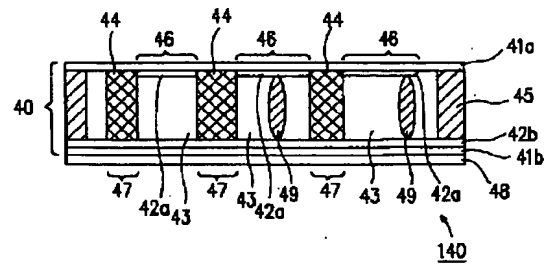
【図5】



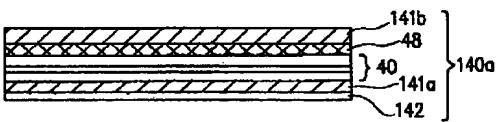
【図4】



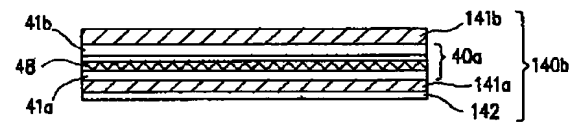
【図6】



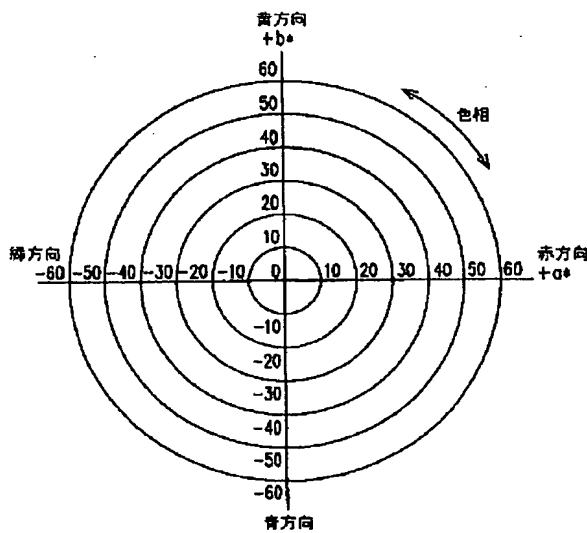
【図7】



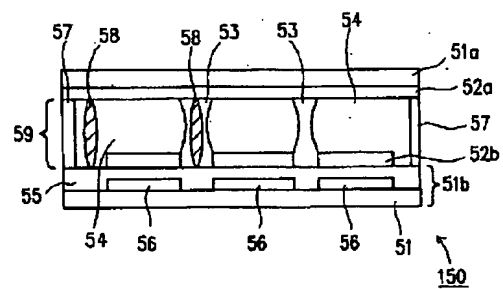
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

